

9 DEC 58

MEDEDELING No. 6 MAART 1957

ISBN 226629

Bibliotheek
Proefstation v. d.
Groenten- en Fruitteelt
Wageningen

ERVARINGEN MET WINDSCHERMEN BIJ DE TEELT VAN ENKELE GROENTEGEWASSEN

door

J. P. KOOMEN

PROEFSTATION VOOR DE GROENTETEELT IN DE VOLLE GROND

INHOUD

Inleiding	5
I KLIMAAT	7
II DE KEUZE VAN HET WINDSCHERM	9
III LUWTEMIDDELEN	10
IV WINDGEVOELIGHEIDSPROEF BIJ SLABONERASSEN IN 1954	12
a) Proefopzet	12
b) Ontwikkeling van het gewas	12
c) Oogst en opbrengst	12
V BESCHUTTINGSPROEF BIJ SLABONERASSEN IN 1955	14
a) Proefopzet	14
b) Ontwikkeling van het windscherm	15
c) Ontwikkeling van de slabonen	15
d) Opbrengst	18
e) Vroegheid	19
f) Samenvatting van de proefuitkomsten	20
VI LUWTEMIDDELENPROEF 1955	21
a) Proefopzet	21
b) Meting van de luwtemiddelen	22
c) Ontwikkeling van de slabonen	22
d) Indruk van de luwtemiddelen	23
VII LUWTEMIDDELENPROEF BIJ STAMSLABONEN IN 1956	24
a) Proefopzet	24
b) Meting van de luwtemiddelen	24
c) Ontwikkeling van de slabonen	26
d) Oogst en opbrengst	28
e) Windbeschadiging	31
f) Vroegheid	31
g) Samenvatting van de proefuitkomsten	34
VIII SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN DER PROEF- NEMINGEN MET WINDSCHERMEN BIJ STAMSLABONEN	35
IX ERVARINGEN MET WINDSCHERMEN BIJ DE TEELT VAN AUGURKEN	38
Summary	41
Literatuur	43

INLEIDING

Een belangrijke factor voor het slagen van een teelt is ongetwijfeld de factor weersomstandigheden. Dit geldt in het bijzonder bij de teelt van wind- en temperatuurgevoelige gewassen in de open grond. Het is opvallend, dat een aantal van deze gevoelige gewassen in de vollegrondsgroenteteelt in Noord-holland een belangrijke tot zeer belangrijke plaats inneemt. Deze gewassen zijn: slabonen, snijbonen, augurken en sla.

Om genoemde gewassen toch met een goede kans op succes te kunnen telen is het sterk aan te raden om daar, waar natuurlijke beschutting ontbreekt, een kunstmatig windscherm aan te brengen.

In de jaren 1954 tot en met 1956 werden op het Tuinbouwproefbedrijf „Geestmerambacht” te Oudkarspel verschillende proeven genomen met het doel te onderzoeken, welke beschuttingsvorm en welk beschuttingssysteem in de praktijk het best voldoet. Dit proefbedrijf is gelegen op circa 8 kilometer uit de Noord-zee kust. De grondsoort is zeer stugge klei ($\pm 50\%$ slib).

De proeven stonden onder leiding van het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond in Nederland te Alkmaar.

I KLIMAAT

Vanwege het feit, dat de meeste depressies ten noorden van ons land langstrekken is in het noordwestelijk gedeelte de windsnelheid belangrijk groter dan in het zuidoosten van Nederland. In het noordwestelijk gedeelte van Noordholland ontbreekt vrijwel iedere vorm van natuurlijke beschutting in de tuinbouw, zodat de wind er vrij spel heeft. De gemiddelde windkracht is in dit gebied dan ook reeds belangrijk groter dan in het oostelijk deel van Noordholland. Onderstaande cijfers, welke ontleend zijn aan deel 46 van de serie „Mededelingen en Verhandelingen van het K.N.M.I.” van dr. C. Braak, geven van een en ander een duidelijk beeld. De cijfers hebben betrekking op de gemiddelde windsnelheid in de periode van 1 juni tot 31 augustus.

Kuststrook van Noordholland:	6,1 m per sec.
Hoorn	: 5,0 m per sec.
Wageningen	: 3,3 m per sec.
Zuid-Limburg	: 2,5 m per sec.

Door de hogere windsnelheid en door de nabijheid van de Noordzee zijn tijdens de zomermaanden de temperaturen in het westelijk gedeelte praktisch doorlopend lager dan in de meer oostelijk gelegen gebieden. In het hierna volgende staatje komt dit duidelijk tot uiting. Aangegeven wordt de gemiddelde overdagtemperatuur en de gemiddelde dagelijkse maximum temperatuur van vier waarnemingsstations in de periode van 1 mei tot 31 augustus. De cijfers zijn de gemiddelden over een 30-jarige periode n.l. van 1921 t/m 1950. De gegevens werden ontleend aan „Maandelijks Overzicht der Weersgesteldheid in Nederland”, samengesteld door het K.N.M.I. te De Bilt.

Tabel 1. Gemiddelde overdagtemperatuur (°C)

Station	mei	juni	juli	augustus
Den Helder	11,9	15,0	17,5	17,6
Hoorn	12,8	16,0	18,2	17,9
De Bilt	14,2	17,1	18,9	18,3
Zuid-Limburg	14,1	17,0	18,9	18,4

Tabel 2. Gemiddelde dagelijkse maximum temperaturen (°C)

Station	mei	juni	juli	augustus
Den Helder	14,3	17,3	19,7	19,8
Hoorn	16,3	18,9	21,0	20,8
De Bilt	18,1	20,9	22,6	22,0
Zuid-Limburg	18,0	20,7	22,9	22,3

Aangezien in het tuinbouwgebied Geestmerambacht geen waarnemingsstation is gevestigd, zijn in plaats hiervan de temperaturen van Den Helder in dit overzicht opgenomen. Aangenomen mag echter worden, dat in het Geestmerambacht de gemiddelde temperaturen een fractie hoger zullen liggen dan in Den Helder. Deze mening wordt gewettigd door de waarnemingen, die gedurende een reeks van zeven jaren n.l. in de periode van 1948 tot en met 1954 op vier stations in Noordholland zijn verricht. Hierbij kan worden aangetekend, dat Obdam slechts ongeveer 10 kilometer oostelijk van het Geestmerambacht is gelegen. De gemiddelde overdag- en de gemiddelde maximum temperaturen tijdens de maanden mei tot en met augustus zijn in de hierna volgende tabel weergegeven.

Tabel 3. Gemiddelde overdag- en maximum temperaturen voor drie Noordhollandse stations (°C)

Maand	Gemiddelde overdagtemperatuur			Gemiddelde dagelijkse maximum temperatuur		
	Den Helder	Obdam	Hoorn	Den Helder	Obdam	Hoorn
mei	11,8	12,6	13,0	14,1	15,5	16,0
juni	15,1	15,9	16,4	17,2	18,5	19,4
juli	17,1	17,4	18,0	19,0	20,2	20,6
augustus	17,8	17,8	18,2	19,9	20,4	20,9

Interessant is, dat in augustus het temperatuurverschil tussen Den Helder en de overige in de tabellen opgenomen stations geringer is dan in de andere zomermaanden. Dit moet worden geweten aan het feit, dat de temperatuur van de over zee aangevoerde lucht mede bepaald wordt door de temperatuur van het zeewater. Eerst in augustus heeft dit zijn hoogste warmtegraad bereikt.

Voor specifieke zomergewassen, zoals augurken en slabonen is langs de kuststrook augustus de maand met de optimale temperaturen. In het midden, oosten en zuiden van Nederland worden de gunstige temperaturen eerder bereikt, waardoor bij gelijke zaai- of planttijd de oogst van dergelijke gewassen daar vroeger kan plaats vinden dan in de kuststrook.

Een en ander wijst er dus duidelijk op, dat het natuurlijke klimaat in het noordwestelijk gedeelte van Noordholland minder gunstig is voor het uitoefenen van de teelt van wind- en temperatuurgevoelige gewassen in de volle grond.

II DE KEUZE VAN HET WINDSCHERM

Voor het geven van beschutting zijn er verschillende mogelijkheden. Bij de beoordeling, welk windscherm de beste kans van slagen zal bieden, moet met de volgende punten rekening worden gehouden.

- a) Het windscherm moet reeds aanwezig zijn op het moment, dat de te beschutten gewassen worden uitgeplant of boven de grond komen.
- b) Het moet voldoende hoog en dicht zijn. Een te hoog windscherm houdt echter weer te veel zon tegen, wat vooral in augustus en september, als de zon alweer tamelijk laag staat, een nadeel is.
- c) Het windscherm moet zeer stevig zijn en zo smal mogelijk.
- d) Het aantrekken van insecten en andere parasieten moet tot een minimum beperkt blijven.
- e) Het windscherm moet op gemakkelijke wijze aan te brengen zijn.
- f) De kosten van aanleg en onderhoud moeten zo laag mogelijk zijn.

III LUWTEMIDDELEN

De luwtemiddelen kunnen worden onderscheiden in twee groepen:

vaste beschuttingsvormen

tijdelijke beschuttingsvormen

Tot de eerste groep behoren schuttingen, muren en hagen. *Schuttingen* en *muren* worden niet meer aangebracht in verband met de zeer hoge kosten, die met de aanleg hiervan gepaard gaan. *Hagen* zijn aanzienlijk minder duur in aanleg. Het duurt echter enkele jaren alvorens ze voldoende beschutting kunnen geven. Op zandgrond worden hagen wel aangebracht om het verstuiven van de grond tegen te gaan. Als nevenfunctie vervullen ze dan tevens de taak van windscherm. Op niet verstuivende gronden is een haag echter niet aan te bevelen in verband met onderhoudskosten, breedtewerking, vruchtwisseling en het aantrekken van insecten. Bovendien leveren hagen grote moeilijkheden op bij machinale grondbewerking.

Tot de tijdelijke luwtemiddelen behoren rietmatten en alle gewassen, die voldoen aan de in hoofdstuk II gestelde eisen.

Rietmatten zijn vrij duur en moeten in een windrijke streek zeer stevig worden geschoord. Voor het beschutten van een gewas, dat reeds vroeg in het voorjaar buiten wordt gezaaid of uitgeplant, kunnen rietmatten en eventueel los riet goede diensten bewijzen.

In streken, waar veel combinatieteelten worden toegepast, is het vaak mogelijk om een windgevoelig gewas te combineren met een hoogopgaand groentegewas, dat veel minder windgevoelig is.

In dit geval zijn er verschillende mogelijkheden met tuinbonen, rijserwten, spruitkool en pronkbonen. Dit is echter weer een onderwerp apart, waarin tal van variaties mogelijk zijn. Deze zijn bovendien streeksgewijze en soms zelfs per bedrijf verschillend in verband met afzetmogelijkheid, grondsoort enz. In deze mededeling zal hierop dan ook niet verder worden ingegaan.

Bij de verschillende proefnemingen met luwtemiddelen werd uitsluitend gebruik gemaakt van éénjarige groeiende luwtegevende gewassen.

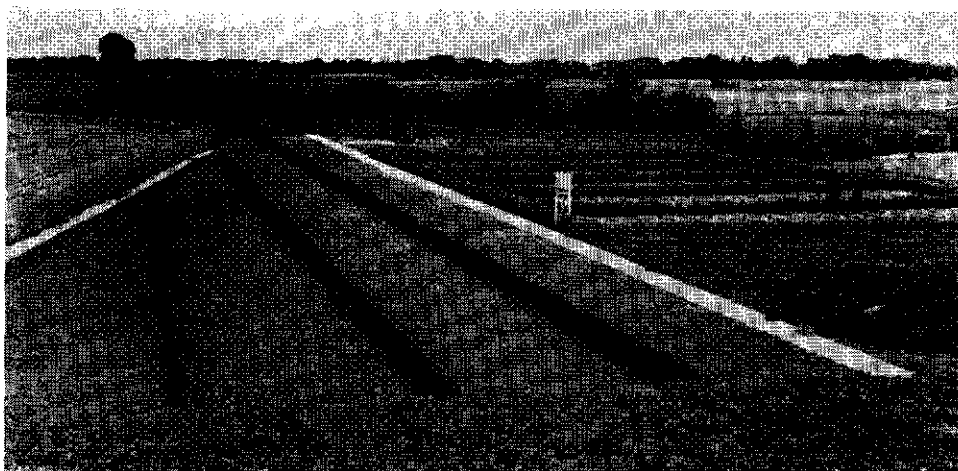


Fig. 1 Overzicht van de proeftuin bij het Proefstation te Alkmaar. Links tarwe als luwtewas voor stamslabonen, rechts hetzelfde gewas als windscherm voor augurken.

IV WINDGEVOELIGHEIDSPROEF BIJ SLABONERASSEN IN 1954

a) PROEFOPZET

Het doel van deze proef was na te gaan of de voordelen van een windscherm bij stamslabonen op wegen tegen het nadeel, dat er aan verbonden is. Dit nadeel bestaat hierin, dat men voor iedere regel windscherm, die aangebracht wordt, een regel slabonen moet missen.

Teneinde dit te onderzoeken werden drie rassen stamslabonen, te weten Dubb.W.z.dr., Furore en Voorluk zonder enige vorm van beschutting uitgezaaid. De rassen lagen in drievoud, de regelafstand bedroeg 50 cm en de afstand in de regel was 10 cm.

Ontwikkeling, opbrengst enz. werden vergeleken met die van dezelfde drie rassen, welke in een rassenproef met beschutting van haver (ras Abed Minor) waren uitgezaaid, eveneens in drievoud, bij een plantafstand van 50×10 cm. De veldjes zonder beschutting bestonden uit zeven regels, die met beschutting telden als gevolg van het windscherm slechts zes regels slabonen. De haver-regels liepen in de richting noord-zuid, de onderlinge afstand hiertussen bedroeg 3 m.

Aangezien deze proef een oriënterend karakter had, werden geen hoogtemetingen aan windscherm en slabonen verricht.

b) ONTWIKKELING VAN HET GEWAS

De opkomst van de slabonen zonder beschutting verliep normaal, doch de verdere ontwikkeling van het gewas bleef ver achter bij die van dezelfde rassen met beschutting. Dit geldt vooral voor Furore en Voorluk. Deze beide rassen vormden in het object zonder windscherm zeer weinig blad als gevolg waarvan de planten klein en open bleven.

Dubb.W.z.dr. deed het iets beter, doch ook van dit ras bleef de ontwikkeling aanzienlijk beneden normaal. In het onbeschutte object trad bij alle drie rassen de bloei gemiddeld vijf dagen later in dan bij de veldjes met beschutting.

c) OOGST EN OPBRENGST

In onderstaande tabel worden de opbrengsten van beide objecten, omgerekend per are, weergegeven. In beide gevallen werd voor deze omrekening dezelfde veldbreedte aangehouden, zodat de derving van een regel slabonen in het object met beschutting hierin is verdisconteerd.

Tabel 4. Opbrengsten per are

Ras	Opbrengst per are zonder beschutting	Opbrengst per are met beschutting	Meeropbrengst door beschutting in procenten
Dubb. W. z. dr.	95 kg	126 kg	33
Furore	43 kg	93 kg	116
Voorluk	24 kg	97 kg	304

Uit deze tabel blijkt, dat ondanks het feit, dat bij de proef met beschutting een regel slabonen minder werd geteeld, bij alle drie rassen een beduidende tot zeer grote meeropbrengst in gewicht werd verkregen door het geven van beschutting.

Deze proef wijst tevens uit, dat de rassen Furore en Voorluk respectievelijk gevoeliger en veel gevoeliger voor ongunstige weersomstandigheden zijn dan Dubb.W.z.dr.

Dat door de beschutting tevens een aanzienlijke vervroeging van de oogst werd verkregen komt niet tot uiting in de opbrengsttabel, doch wordt uitgewezen door de oogstdata. Deze waren n.l.:

met beschutting : 10—8; 17—8; 24—8; 31—8; 7—9.

zonder beschutting: 24—8; 31—8; 7—9.

Ook in kwaliteit van het geoogste produkt was een groot verschil. De peulen van het object met windscherm waren vrijwel recht en goed gezond, die van de veldjes zonder beschutting waren in het algemeen krom met veel windbeschadiging en vrij ernstig aangetast door vlekkenziekte (*Colletotrichum lindemuthianum*).

De samenvattende conclusie luidt, dat bij deze proef in 1954, gekenmerkt door een koude en natte zomer, de beschutting van stamslabonen door haver zeer grote voordelen heeft opgeleverd wat betreft opbrengst, vroegheid en kwaliteit.

V BESCHUTTINGSPROEF BIJ SLABONERASSEN IN 1955

a) PROEFOPZET

Als vervolg op de oriënterende proef van 1954 werden drie rassen stamslabonen t.w. Dubb.W.z.dr., Furore en Voorluk uitgezaaid met beschutting van haver (ras Abed Minor) en vergeleken met dezelfde rassen zonder enige vorm van beschutting. De grootte van de veldjes was in beide objecten gelijk. Dit betekent, dat in het object zonder beschutting per veldje steeds één regel slabonen meer gezaaid werd, dan in het object met windscherm. De regelverhouding was 6 : 5. In elk object kwamen de rassen driemaal voor in een aaneengesloten reeks. De grootte van de veldjes was $6 \times 3 \text{ m}^2 = 18 \text{ m}^2$. De regelafstand bedroeg 50 cm, de afstand in de regel 10 cm. De afstand tussen de beide objecten bedroeg 10 m, waarbij het object zonder beschutting zich aan de westzijde bevond. Zie onderstaande plattegrond.

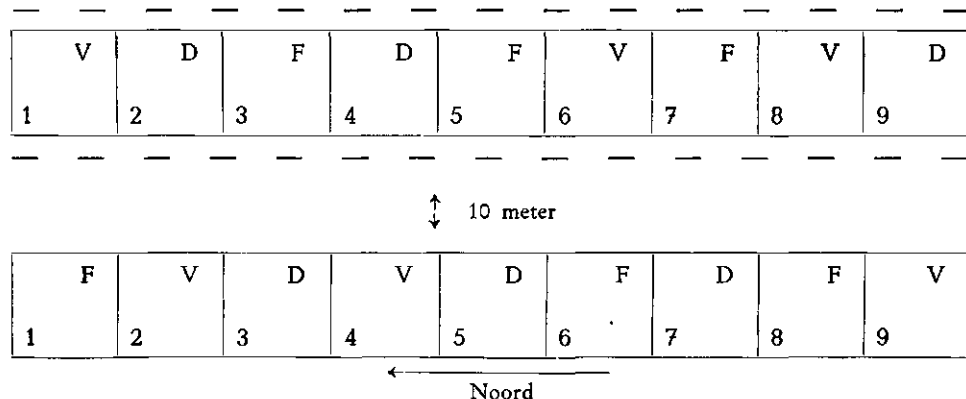


Fig. 2 Plattegrond van de beschuttingsproef met 3 slabonerassen.

— — — — — regel haver

D = Dubb. W. z. dr.

F = Furore

V = Voorluk

De haver werd op 1 april en de slabonen werden op 26 mei ter plaatse gezaaid.

b) ONTWIKKELING VAN HET WINDSCHERM

Tijdens de opkomst van de slabonen was de hoogte van de haver gemiddeld 35—40 cm. Teneinde een juiste indruk van het verloop der hoogtegroeï te verkrijgen, werden vanaf 1 juli tot aan het begin van de slaboneoogst wekelijks per veldje op vaste punten metingen verricht.

Om te voorkomen, dat de toppen van de haver te zwaar zouden worden, waardoor het gewas bij harde wind of slagregens zou kunnen gaan legeren, werden 16 juli (vóór het uitvoeren van de derde hoogtemeting) de aren afgeschoren. Onderstaande tabel geeft een indruk van de gemiddelde hoogte in centimeters van het windscherm op diverse data.

Tabel 5. Hoogtemetingen van het windscherm in cm

Ras	Meetdata					
	1 juli	9 juli	16 juli	23 juli	30 juli	6 aug.
Dubb. W. z. dr. . . .	87	100	66	67	69	70
Furore	88	97	67	67	68	67
Voorluk	89	101	73	72	72	72

Uit deze tabel blijkt, dat de hoogteverschillen van de haver bij de drie slabone-rassen slechts zeer gering zijn. Slechts bij Furore was de gemiddelde hoogte iets geringer.

c) ONTWIKKELING VAN DE SLABONEN

In het object zonder beschutting was de opkomst van de slabonen gemiddeld één dag later dan in het object met beschutting. De eerste ontwikkeling verliep als gevolg van de koude junimaand vrij traag. Gedurende deze periode was duidelijk zichtbaar, dat de slabonen zonder beschutting in groei achterbleven bij die, welke van het windscherm konden profiteren.

Voor al het ras Furore deed het in het onbeschutte object zeer matig. In de loop van juli trad, bij het omslaan van het weer, een vlotte groei in. De standverschillen tussen beschut en onbeschut vlakten enigszins af, hoewel ze tot het einde van de groeiperiode aanwezig bleven. In het tijdstip, waarop de bloei intrad, was vrijwel geen verschil.

Teneinde de ontwikkeling van het gewas nauwkeurig te kunnen beoordelen, werden ook bij de slabonen vanaf 1 juli tot aan het begin van de oogst wekelijks hoogtemetingen verricht. Hiervoor werd per veldje in iedere regel één plant gemarkeerd. In het object met beschutting waren dus per veldje vijf meetplanten (vijf regels), in het object zonder beschutting per veldje zes meetplanten. In de hierna volgende tabellen wordt de gemiddelde hoogte per ras en per regel uitgedrukt in centimeters. A is steeds de westelijkste regel van het veldje. In het object met beschutting is A dus de regel, welke zich als eerste aan de oostzijde van het windscherm bevindt. De afstand tussen deze regel en het windscherm bedroeg 60 cm.

Tabel 6. Gewashoogte in cm

Object/ras	Regel	Meetdata						Regel- gemiddelde
		1 juli	9 juli	16 juli	23 juli	30 juli	6 aug.	
Dubb. W. z. dr. met beschutting	A	7,7	14,0	26,7	38,3	40,0	42,0	28,1
	B	6,0	12,0	25,0	40,7	43,3	45,3	28,7
	C	7,3	14,3	28,3	43,0	47,3	49,0	31,5
	D	8,7	16,3	27,3	46,0	51,7	54,0	34,0
	E	7,0	13,0	26,0	42,3	47,7	50,7	31,1
Rasgemiddelde		7,3	13,9	26,7	42,1	46,0	48,2	30,7
Dubb. W. z. dr. zonder beschutting	A	5,0	5,7	13,3	32,3	38,0	40,7	22,5
	B	6,0	9,3	17,3	36,0	38,3	42,7	24,9
	C	6,3	11,0	17,7	35,3	38,3	41,7	25,1
	D	7,0	11,0	16,3	34,7	39,3	43,3	25,3
	E	7,0	12,0	18,7	40,3	41,7	43,7	27,2
	F	6,3	10,0	17,6	34,3	42,0	45,7	26,0
Rasgemiddelde		6,3	9,8	16,8	35,5	39,6	43,0	25,2
Furore met beschutting	A	5,0	8,7	20,0	26,3	32,0	37,3	21,6
	B	5,0	11,7	24,3	39,0	42,0	45,0	27,8
	C	4,3	12,7	23,0	35,7	40,0	41,7	26,2
	D	7,0	14,7	23,0	43,3	50,3	53,3	31,9
	E	6,7	15,0	31,3	47,7	52,0	56,3	34,8
Rasgemiddelde		5,6	12,6	24,3	38,4	43,3	46,7	28,5
Furore zonder beschutting	A	4,0	7,7	15,7	29,3	34,7	37,7	21,5
	B	5,3	9,3	17,0	31,3	36,7	43,0	23,8
	C	4,3	8,7	14,7	31,3	34,0	37,3	21,7
	D	5,3	8,0	15,7	31,7	37,0	39,3	22,8
	E	5,3	7,3	14,7	30,3	32,7	37,3	21,3
	F	4,7	6,0	11,3	28,7	32,3	37,7	20,1
Rasgemiddelde		4,8	7,8	14,9	30,4	34,6	38,7	21,9
Voorluk met beschutting	A	4,7	8,3	18,7	27,3	35,7	42,3	22,8
	B	6,0	11,7	19,7	40,0	44,7	47,7	28,3
	C	6,7	12,3	18,3	38,0	43,7	45,7	27,5
	D	7,3	15,0	28,0	47,1	50,3	52,0	33,3
	E	6,0	12,7	19,0	37,3	41,3	44,3	26,8
Rasgemiddelde		6,1	12,0	20,7	38,1	43,1	46,4	27,7
Voorluk zonder beschutting	A	3,0	6,0	12,3	29,1	36,0	39,7	21,0
	B	5,0	7,7	13,7	31,3	35,3	42,0	22,5
	C	4,3	7,0	11,0	29,7	35,7	40,0	21,3
	D	4,7	8,0	12,7	28,3	32,3	37,3	20,6
	E	5,3	8,7	13,3	29,7	34,7	40,3	22,0
	F	4,0	7,3	12,7	29,3	38,7	43,7	22,6
Rasgemiddelde		4,4	7,5	12,6	29,6	35,5	40,5	21,7

Uit nevenstaande tabellen blijkt, dat de beschutting door middel van haver wel degelijk van invloed was op de hoogte van de slabonen. Van alle drie rassen was n.l. de gemiddelde hoogte per plant door de beschutting toegenomen. De gemiddelde verschillen tussen beschut en onbeschut zijn voor:

Dubb.W.z.dr. 5,5 cm

Furore 6,6 cm

Voorluk 6,0 cm

Een en ander komt ook tot uiting in figuur 3, waarin de regelgemiddelden (gelijk aan de gemiddelde hoogte per plant) zijn uitgezet.

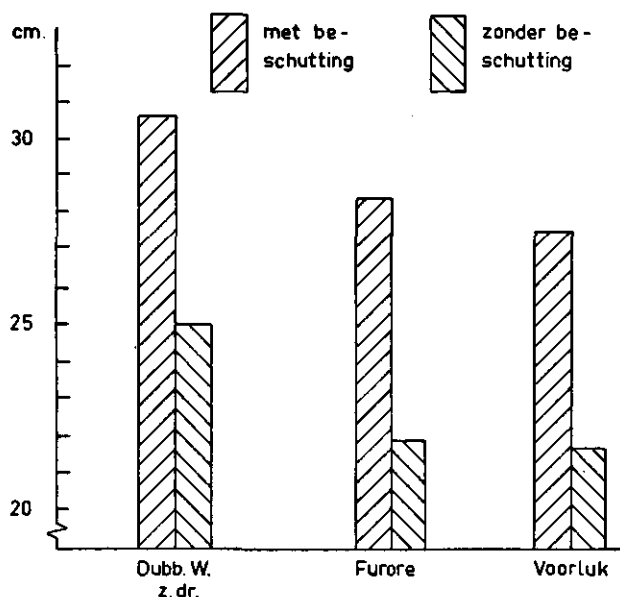


Fig. 3 Gewashoogte per ras met en zonder beschutting

Om na te gaan hoe ver de luwtewerking van het windscherm heeft gereikt, werd ook de hoogte van de slabonen per regel gemeten, uiteraard alleen van het object met beschutting. Hiertoe werd per ras de gemiddelde hoogte per regel uitgezet in figuur 4.

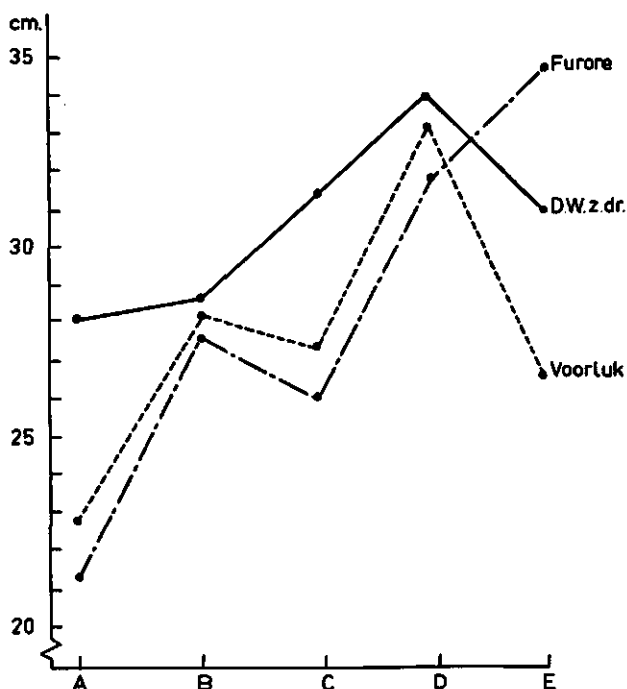


Fig. 4 Gemiddelde gewas-hoogte per regel en per ras bij beschutting.

Uit deze grafiek blijkt, dat van alle rassen regel A het laagst is gebleven (het dichtst bij de haver). De oorzaak hiervan moet worden gezocht in de zeer droge julimaand, waardoor regel A nadeel ondervond van de vochtonttrekking door de haver aan de grond. Overigens verloopt de hoogtelijn zeer onregelmatig. De veronderstelling is dan ook, dat in 1955 bij de afstand van 3 m de hoogteverschillen per regel niet aan windinvloed, doch aan toevallige omstandigheden zijn te wijten.

d) OPBRENGST

Op 5 augustus werd een aanvang gemaakt met de oogst. In onderstaande tabel worden de opbrengsten per oogstdatum en per ras weergegeven (A = met beschutting; B = zonder beschutting).

Tabel 7. Opbrengsten in kg

Ras		Oogstdata						Totaal	Op- brengsten per are
		5 aug.	11 aug.	18 aug.	25 aug.	1 sept.	9 sept.		
Dubb. W. z. dr.	A	6,8	20,9	27,3	15,4	5,2	0,0	75,6	140
Dubb. W. z. dr.	B	5,1	27,5	31,1	12,7	6,8	1,2	84,4	156
Furore	A	2,9	21,2	28,7	14,1	4,4	0,0	71,3	132
Furore	B	0,0	16,7	23,3	21,3	8,7	2,1	72,1	134
Voorluk	A	0,0	14,7	38,2	20,3	5,6	0,0	78,8	146
Voorluk	B	0,0	10,0	38,7	30,2	10,5	1,5	90,9	168

Bij alle drie rassen werd dus door de beschutting een iets lagere opbrengst verkregen. De opbrengstverschillen per are waren voor:

Dubb.W.z.dr.	16 kg
Furore	2 kg
Voorluk	22 kg

Bij de wiskundige verwerking van de totaalopbrengsten per ras werd de volgende verschillentabel verkregen.

Tabel 8. Verschillentabel voor de rasopbrengst

Rassen	Som	Voorluk	Dubb. W. z. dr.	Furore
Voorluk	1697			
Dubb. W. z. dr.	1600	97		
Furore	1434	263**	166*	

$V^* = 145$; $V^{**} = 211$

Furore was dus het ras met de laagste opbrengst, belangrijk lager dan Dubb. W. z. dr. en zeer belangrijk lager dan Voorluk.

e) VROEGHEID

Tenslotte werd nagegaan, welke invloed een windscherm uitoefent op de vroegheid van de oogst. Deze vroegheid werd berekend door per ras de opbrengst van de eerste pluk te vermenigvuldigen met 0, die van de tweede pluk met 1, van de derde pluk met 2 enz. De aldus verkregen produkten werden per ras opgeteld en de som werd gedeeld door de totale opbrengst van het betreffende ras. Het quotiënt geeft, vermenigvuldigd met 100, de vroegheid aan. Een laag getal betekent een vroege oogst. De berekende vroegheidscijfers zijn als volgt.

Tabel 9. Vroegheidscijfers per ras

Ras	Met beschutting	Zonder beschutting
Dubb. W. z. dr.	188	191
Furore	194	239
Voorluk	221	250

Het blijkt dus, dat door de beschutting bij alle drie rassen een vervroeging van de oogst werd verkregen. De verschillentabel voor de rastotalen was als volgt:

Tabel 10. Verschillentabel voor vroegheid per ras

Ras	Som	Voorluk	Furore	Dubb. W. z. dr.
Voorluk	1415			
Furore	1293	122**		
Dubb. W. z. dr.	1137	278**	156**	

$V^* = 55$; $V^{**} = 79$

Voorluk bleek dus zeer belangrijk later te zijn dan Furore en Dubb. W. z. dr.

Het belangrijkste punt is echter de interactie beschutting \times ras. Hier immers komt tot uiting de betrouwbaarheid van de vervroeging der oogst, tengevolge van het aanbrengen van een windscherm. De waarden hiervan worden uitgedrukt in onderstaande interactietabel.

Tabel 11. Interactie beschutting \times ras

Ras	Dubb. W. z. dr.	Furore	Voorluk
Met beschutting	+34**	-28**	-6
Zonder beschutting	-34**	+28**	+6

I* = 14; I** = 20

De vervroeging van de oogst tengevolge van de beschutting was voor het ras Dubb.W.z.dr. zeer belangrijk meer en voor het ras Furore zeer belangrijk minder dan op grond van de gemiddelde werking van de factoren beschutting en ras verwacht kon worden.

f) SAMENVATTING VAN DE PROEUITKOMSTEN

In het object met beschutting was de ontwikkeling van het gewas beter dan in het onbeschutte object. Het feit, dat desondanks door het aanbrengen van een windscherm een lagere opbrengst werd verkregen moet aan twee oorzaken worden toegeschreven.

1e. In het object zonder beschutting kwam een regel slabonen meer voor. De zeer gunstige weersomstandigheden in juli en augustus hebben er toe geleid, dat hierdoor een hogere opbrengst werd verkregen.

2e. Door de zeer droge zomermaanden heeft de haver relatief veel vocht aan de grond onttrokken. Hierdoor heeft de westelijke regel slabonen van het object met beschutting geleden door de droogte, wat aan het gewas duidelijk zichtbaar was.

Door de beschutting werd een vervroeging van de oogst verkregen, vooral bij de rassen Furore en Voorluk.

De kwaliteit van de peulen was bij de eerste, tweede en derde pluk voor beide objecten gelijk, bij de vierde en vijfde pluk was de kwaliteit van de slabonen zonder beschutting minder goed dan van de slabonen met beschutting.

VI LUWTEMIDDELENPROEF 1955

a) PROEFOPZET

Deze proef had tot doel na te gaan, welk gewas de meest effectieve beschutting voor stamslabonen geeft en door middel van metingen vast te stellen hoe ver de luwtewerking van de beschuttingsgewassen reikt. De proef bestond uit de volgende objecten:

haver ; ras Abed Minor,
 mais ; ras Spancross,
 mais ; ras Carmelcross,
 tuinbonen; ras Verbeterde Witkiem en
 tuinbonen in combinatie met mais.

De beide maisrassen vormden samen één object. De objecten lagen in enkelvoud volgens onderstaande plattegrond.

<div style="text-align: center;">→ N</div>															
tuinbonen				tuinbonen en mais				mais				haver			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	B
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	D
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	E enz.

De beschutting bestond uit een enkele regel, slechts het object tuinbonen in combinatie met mais besloeg een dubbele regel. De richting van de windschermen was noord-zuid. De slabonen werden aan de oostzijde van de luwtemiddelen uitgezaaid en kregen dus slechts beschutting aan de westzijde. Het proefras was Dubb.W.z.dr. op een regelafstand van 50 cm met de handzaaimachine uitgezaaid. De zaai- en plantdata waren:

haver : 1 april (zaaien)
 mais : 11 mei (zaaien)
 slabonen : 26 mei (zaaien)
 tuinbonen: 1 april (uitplanten)

b) METING VAN DE LUWTEMIDDELEN

Vanaf 1 juli tot aan de oogst van de slabonen werden wekelijks op vier vaste punten per object hoogtemetingen aan de windschermen verricht. De gemiddelde hoogten der vier meetpunten worden per meetdatum in de hierna volgende tabel aangegeven. Voor het object tuinbonen, gecombineerd met mais, geeft de bovenste regel de hoogte van de tuinbonen aan en de onderste de hoogte van de mais.

Tabel 12. Hoogte van de luwtegewassen in cm

Object	Meetdata					
	1 juli	9 juli	16 juli	23 juli	30 juli	6 aug.
tuinbonen	55	54	56	60	60	58
tuinbonen in combinatie	62	66	62	62	61	59
met mais	17	20	34	45	61	75
mais	14	22	38	51	65	97
haver	92	106	110	111	73	79

c) ONTWIKKELING VAN DE SLABONEN

Evenals bij de luwtemiddelen werden aan de slabonen vanaf 1 juli tot aan het begin van de oogst metingen verricht. Hiertoe werd in elk object per regel één plant gemarkeerd. In de hierna volgende tabel worden per regel de gemiddelde hoogten aangegeven tijdens de periode 1 juli—6 augustus. A is de regel naast het windscherm, B de hierop volgende enz.

Tabel 13. Hoogte van het gewas in cm

Regel	Luwtegewassen				Regel-gemiddelde
	tuinbonen	tuinbonen en mais	mais	haver	
A	25,5		25,5	28,2	26,4
B	29,0	29,0	25,5	33,2	29,2
C	29,7	22,8	31,3	23,8	26,9
D	29,5	26,5	26,8	28,0	27,7
E	29,2	26,0	26,2	24,0	26,4
F	27,0	27,2	29,0	17,2	25,1
G	29,0	27,8	30,7	24,7	28,1
H	27,7	24,0	26,2	29,5	26,9
I	28,3	28,8	30,7	27,2	28,8
J	27,8	20,8	26,8	25,5	25,2
K	26,8	26,7	30,0	23,7	26,8
L	26,0	25,0	26,5	21,5	24,8
M	22,0	18,5	21,2	24,0	21,4
N	25,2	22,3	22,3	24,0	23,5
O	28,7	21,5	23,8	32,7	26,7
Objectgemiddelde	27,4	24,8	26,8	25,8	26,3

Uit deze tabel blijkt, dat er wel hoogteverschillen waren, doch deze vertonen een dermate grillige lijn, dat ze niet aan de invloed van de windschermen kunnen worden toegeschreven. De hoofdoorzaak hiervan is wel gelegen in het feit, dat het proefveld slechts aan de westzijde werd beschut en dat in de voorzomer (mei en juni) de wind hoofdzakelijk uit noordelijke en noordoostelijke richting kwam. In verband hiermede en door het voorkomen van een aantal open plekken in verschillende regels, werd bij deze proef, die bovendien in enkelvoud was aangelegd, de zeer tijdrovende opbrengstbepaling achterwege gelaten.

De opbrengstgegevens zouden n.l. toch niet tot een betrouwbare conclusie kunnen leiden.

d) INDRUK VAN DE LUWTEMIDDELEN

Haver: Dit gewas vertoonde reeds vanaf de opkomst, die zeer regelmatig verliep, een goede stand. Bij de opkomst van de slabonen was de haver gemiddeld 35—40 cm hoog. Naderhand bereikte dit gewas een hoogte van gemiddeld 111 cm. De dichtheid van het scherm was zeer goed, evenals de stevigheid.

Mais: De opkomst van de gezaaide mais verliep zeer traag en ongelijkmatig, evenals de aanslag en eerste ontwikkeling van de geplante mais. Bij de opkomst van de slabonen was er van een windscherm nog geen sprake. Op 1 juli was de gemiddelde hoogte nog slechts 14 cm, terwijl de dichtheid nog zeer veel te wensen overliet. Eerst na 10 juli begon de mais zich goed te ontwikkelen, eind juli was de gemiddelde hoogte 65 cm, terwijl 6 augustus een gemiddelde hoogte van 97 cm werd gemeten. De dichtheid was op deze datum behoorlijk.

Tuinbonen: De aanslag van de tuinbonen was goed, evenals de verdere ontwikkeling. Bij de opkomst van de slabonen was een hoogte bereikt van gemiddeld 27 cm, 1 juli was de gemiddelde hoogte 55 cm en op 30 juli 60 cm. Dit wil dus zeggen, dat op 1 juli de maximale hoogte reeds bijna was bereikt. De dichtheid van het scherm was zeer goed, de zijwaartse uitstoeling was echter vrij sterk. Behoudens een lichte aantasting door bladrandkever (*Sitona lineatus*) en zwarte luizen (*Aphis fabae*) traden geen ziekten op.

De combinatie van tuinbonen en mais heeft geen nut, temeer daar dit ten koste gaat van nog een regel slabonen. In deze combinatie bleef de mais aanzienlijk lager dan in het object, waarin alleen mais als windscherm was aangewend.

Resumerend kan worden gezegd, dat, afgezien van het feit, dat de proef niet aan de verwachtingen heeft voldaan, haver als windscherm de beste indruk heeft gemaakt. De tuinbonen zijn niet tegengevallen, doch bleven iets te laag en stoelden te ver zijwaarts uit. Mais tenslotte heeft als luwtmiddel in het geheel niet voldaan, de ontwikkeling hiervan begon te laat. Er konden geen verschillen tussen de beide maissoorten worden geconstateerd. Ten slotte kan nog worden opgemerkt, dat het in 1955 niet voldoende was om alleen beschutting aan de westzijde aan te brengen. Waarschijnlijk zal dit ook in andere jaren het geval zijn.

VII LUWTEMIDDELENPROEF BIJ STAMSLABONEN IN 1956

a) PROEFOPZET

Het doel van deze proef was na te gaan, welk luwtemiddel het meest geschikt is voor beschutting van stamslabonen en hoe ver de luwtewerking van de verschillende windschermen reikt. Er werd gebruik gemaakt van de volgende objecten:

tuinbonen: ras Verbeterde Witkiem, uitgeplant 9 april,

haver : ras Blanche Flamande, gezaaid 11 april,

tarwe : ras Koga II, gezaaid 11 april.

Het proefras slabonen was Dubb. W. z. dr.

Op 19 mei werd ter plaatse gezaaid. De regelafstand was 50 cm. De objecten lagen in drievoud volgens nevenstaande plattegrond.

De Arabische cijfers 1 t/m 9 in de veldjes zijn de veldnummers. Elk veldje bestond uit 11 regels slabonen (A t/m K). De afstand tussen de windschermen bedroeg 6 m.

b) METING VAN DE LUWTEMIDDELEN

Teneinde een indruk te verkrijgen van de hoogte en de dichtheid van de windschermen, werden vanaf de opkomst van de slabonen tot aan het begin van de oogst vrijwel wekelijks hoogte- en dichtheidsbepalingen verricht. De hoogte werd gemeten en uitgedrukt in cm. Per veldje waren hiertoe drie vaste punten gemerkt, genummerd 1 t/m 27. Zie de plattegrond.

De dichtheid werd uitgedrukt in waarderingscijfers. Per veldje werd één waarderingscijfer gegeven. In de hierna volgende tabellen worden resp. hoogte en dichtheid per object weergegeven.

Tabel 14. Hoogte van de luwtgewassen

Object	Meetdata								
	2 juni	9 juni	15 juni	22 juni	29 juni	6 juli	13 juli	20 juli	3 aug.
tarwe	30	46	60	69	80	86	88	88	89
haver	43	62	71	83	94	99	76	94	98
tuinbonen	32	40	51	61	72	77	80	81	79

Tabel 15. Dichtheid van de windschermen

Object	Waarnemingsdata								
	2 juni	9 juni	15 juni	22 juni	29 juni	6 juli	13 juli	3 aug.	
tarwe	17	17	18	18	20	24	24	24	
haver	24	25	27	27	27	27	27	27	
tuinbonen	18	18	17	17	20	23	23	15	

Het blijkt, dat de grootste hoogte werd bereikt door de haver. Vooral in het eerste gedeelte van de groeiperiode was het verschil aanzienlijk, speciaal ten opzichte van de tuinbonen. Het feit, dat de haver op 13 juli lager was dan op de zesde van die maand werd veroorzaakt door het afscheren van de aren, dat op 10 juli plaatsvond.

De grootste dichtheid werd eveneens bereikt door de haver. Tarwe en tuinbonen ontliepen elkaar slechts zeer weinig, uitgezonderd bij de waarnemingen op 3 augustus. De tuinbonen hebben n.l. ernstig geleden door de hevige storm op 29 juli.

c) ONTWIKKELING VAN DE SLABONEN

De eerste ontwikkeling van de slabonen verliep vrij traag, waarschijnlijk als gevolg van het koude weer. Na de opkomst werd in elk veldje per regel één plant gemarkeerd, waarvan tot aan het begin van de oogst wekelijks de hoogte werd gemeten. De regels worden aangegeven met de letter A t/m K. A is steeds de eerste regel ten oosten van het windscherm.

Na de storm op 29 juli werden geen gewasmetingen meer verricht, aangezien van verschillende planten de kop was afgewaaid. Wel werd op 3 augustus per regel een cijfer voor windschade gegeven. In de hierna volgende tabellen worden de gemiddelde hoogten van de slabonen per object, per meetdatum en per regel weergegeven.

Tabel 16. Gewashoogte per regel in cm

Object	Regel	15 juni	22 juni	29 juni	6 juli	13 juli	20 juli	27 juli
tarwe	A	14	14	19	26	35	40	46
	B	11	12	16	20	29	41	42
	C	12	13	17	23	32	39	45
	D	10	12	15	21	28	37	42
	E	12	13	15	20	27	34	41
	F	11	12	14	17	24	32	37
	G	13	14	14	19	26	33	39
	H	12	13	15	20	27	36	41
	I	11	12	15	18	24	36	38
	J	13	14	17	21	32	39	43
	K	11	13	15	18	24	34	35
Objectgemiddelde		12	13	16	20	28	36	41
haver	A	13	15	20	24	32	41	46
	B	13	14	20	32	38	45	47
	C	12	13	18	27	38	42	47
	D	12	12	16	22	34	38	44
	E	10	10	12	17	27	32	39
	F	12	12	14	20	30	35	42
	G	12	13	14	19	26	36	40
	H	11	11	14	17	26	34	37
	I	10	10	13	17	24	33	35
	J	11	11	14	19	26	36	39
	K	12	12	17	19	30	35	37
Objectgemiddelde		12	12	16	21	30	37	41
tuinbonen	A	13	14	17	22	29	37	43
	B	13	14	19	25	33	38	49
	C	13	13	18	27	34	42	45
	D	13	13	16	22	30	37	42
	E	12	12	14	18	27	32	42
	F	12	12	16	21	26	32	38
	G	10	11	14	18	26	36	38
	H	11	12	14	18	26	34	38
	I	12	13	15	19	27	35	37
	J	11	12	16	18	26	34	37
	K	12	13	15	19	24	37	38
Objectgemiddelde		12	13	16	21	28	36	41

Uit bovenstaande tabellen blijkt, dat bij tarwe- en haverbeschutting de hoogte van de slabonen afneemt, naarmate de regels verder van het windscherm verwijderd zijn, hoewel enkele uitzonderingen voorkomen. Bij de beschutting door middel van tuinbonen komt hetzelfde tot uitdrukking, hoewel hier de ontwikkeling van regel A duidelijk minder is dan van de daaropvolgende regel. De oorzaak hiervan is de zijwaartse uitstoeling van de tuinbonen, waardoor de eerste slaboneregels grotendeels door de tuinbonen was overgroeid. De gemiddelde hoogte van de slabonen op de laatste meetdatum (27-7) is voor alle drie objecten gelijk n.l. 41 cm.

Los van de hoogtemetingen kan nog vermeld worden, dat ook de zijwaartse ontwikkeling van de slabonen minder werd naarmate de regels verder van het windscherm verwijderd waren.

De aantasting door vlekkenziekte (*Colletotrichum lindemuthianum*), verliep volgens dezelfde lijn m.a.w. de ziekte nam langzaam toe, naarmate de regels verder van het windscherm verwijderd waren. In het tuinboneobject was de aantasting heviger dan in de tarwe- en haverobjecten. Andere ziekteaantastingen, die vermeldenswaard zijn, kwamen niet voor.

d) OOGST EN OPBRENGST

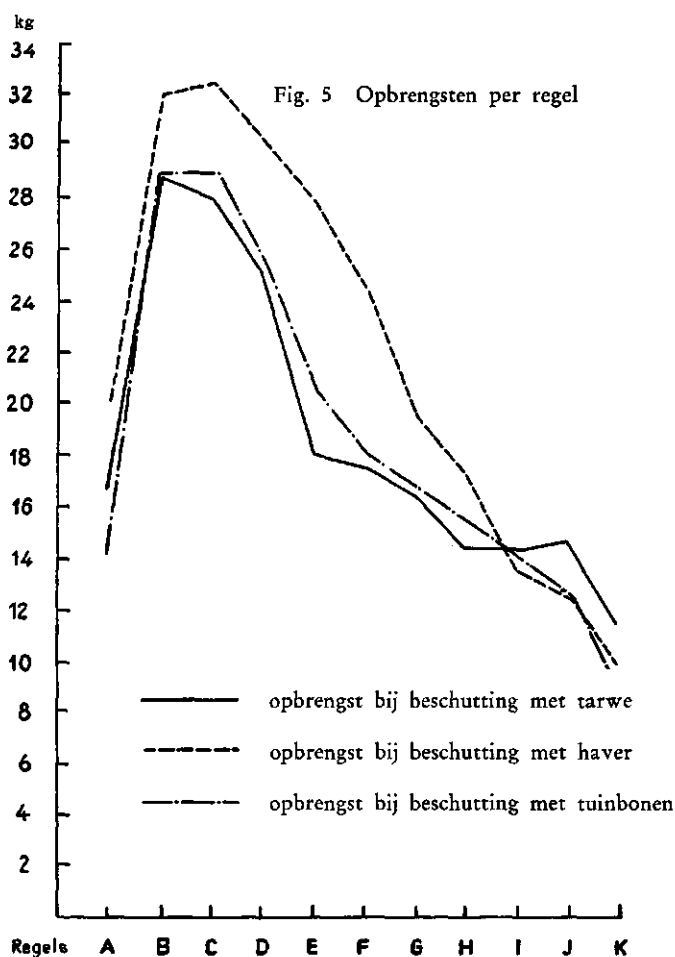
De slabonen werden per veldje en per regel apart geoogst en gewogen. In onderstaande tabel worden de totale opbrengsten per object en per regel weergegeven.

Tabel 17. Opbrengsten in kg per object en per regel

Regel	tarwe	haver	tuinbonen
A	16,8	20,0	14,8
B	28,7	32,1	29,0
C	28,1	32,5	29,1
D	25,2	30,3	25,7
E	18,1	27,9	20,8
F	17,7	24,7	18,2
G	16,6	19,6	16,8
H	14,6	17,5	15,7
I	14,6	13,8	14,3
J	14,9	12,7	13,1
K	11,6	9,9	9,5
Totaal per object	206,9	241,0	207,0

Uit deze opbrengsttabel blijkt, dat de hoogste opbrengst werd verkregen bij beschutting door middel van haver. De opbrengsten van de tarwe- en tuinboneobjecten waren aan elkaar gelijk en aanzienlijk lager dan die van het haverobject.

Belangrijk is ook het verloop in opbrengst naarmate de regels slabonen verder in oostelijke richting van het windscherm verwijderd zijn. Ook dit komt zeer duidelijk in de opbrengsttabel naar voren, doch ook fig. 5, waarin deze opbrengsten per regel grafisch zijn uitgezet, geeft hiervan een goed beeld.



Uit de lagere opbrengst van regel A ten opzichte van regel B, blijkt, dat de windschermen in de dichtsbijzijnde regel slabonen oogstderving hebben veroorzaakt. Bij de tuinbonen was deze derving het grootst. De regels B en C hadden hiervan reeds geen nadeel meer en profiteerden het meest van de beschutting. Hierna nam de opbrengst per regel geleidelijk af. De kwaliteit van de peulen nam eveneens zeer sterk af naarmate de regels verder van het windscherm verwijderd waren.

De opbrengstcijfers zijn statistisch verwerkt door het Centrum voor Landbouwwiskunde (Onderafdeling Statistische Techniek voor de Tuinbouw) te Wageningen.

Bij deze analyse werd bevestigd de hiervóór gedane uitspraak, dat haver verreweg de beste beschutting en daardoor de hoogste opbrengst aan slabonen heeft gegeven. Voor ieder veldje afzonderlijk is de regressielijn berekend, waarbij y

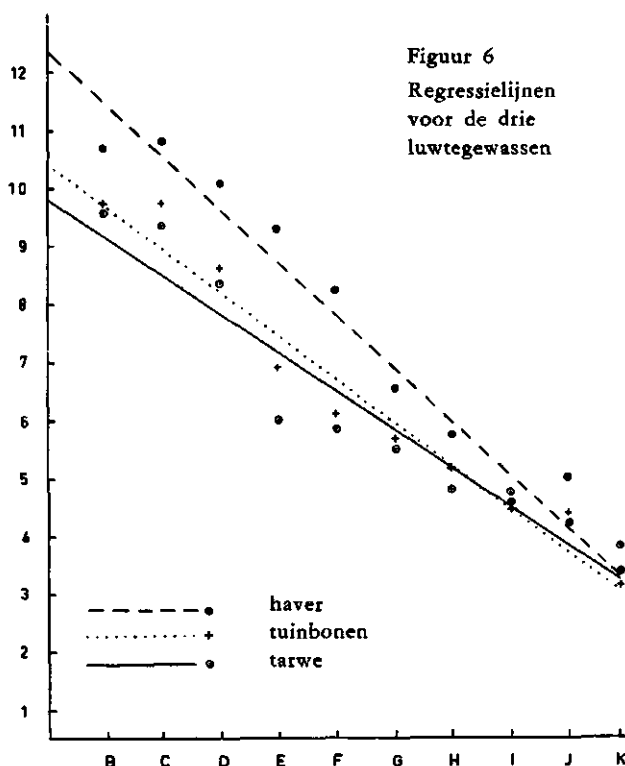
de opbrengst per regel voorstelt en x de afstand van de betreffende regel tot het windscherm. Hierbij is regel A evenwel buiten beschouwing gelaten. Binnen de objecten waren de verschillen in helling van de lijnen zeer gering, slechts bij tarwe liepen de richtingscoëfficiënten iets uiteen. In figuur 6 zijn de drie gemiddelde regressielijnen weergegeven met resp. de vergelijkingen:

$$\text{haver} \quad y = -0,905x + 12,314$$

$$\text{tarwe} \quad y = -0,628x + 9,792$$

$$\text{tuinboon} \quad y = -0,730x + 10,423$$

Uit deze gegevens blijkt, dat van een evenredige daling in opbrengst met de afstand tot het windscherm kan worden gesproken. Dat de regressielijn de sterkste helling vertoont bij het beste beschuttingsgewas (haver) wijst erop, dat het verschil in beschermende invloed aan de oostelijke grens van de veldjes volkomen was genivelleerd.



e) WINDBESCHADIGING

De windschade, die hoofdzakelijk werd veroorzaakt door de hevige storm op 29 juli, geeft een duidelijk beeld van de beschuttende werking van de luwtemiddelen. Per regel werd hiervoor een cijfer gegeven, met dien verstande, dat het cijfer 0 aangeeft, dat er geheel geen windschade was, terwijl het cijfer 10 wil zeggen, dat de planten voor 100% waren stukgewaaid. In de hiernavolgende tabel worden van deze cijfers de sommen van de drie herhalingen per regel weergegeven.

Tabel 18. Visueel getaxeerde windbeschadiging

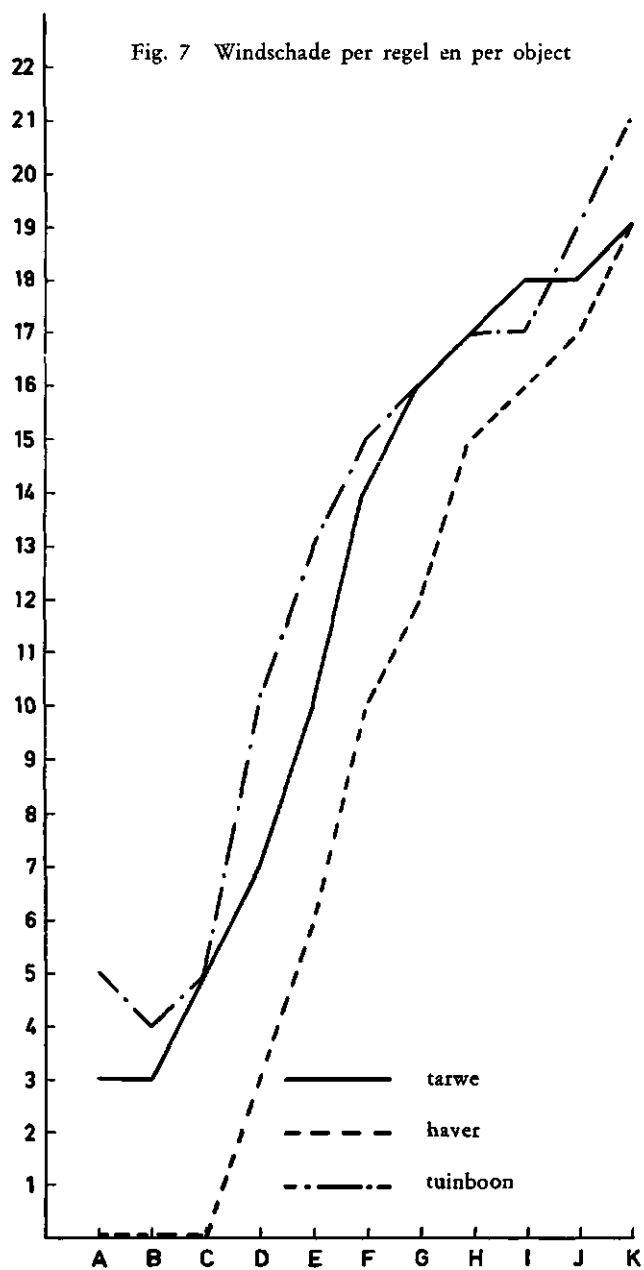
Object	Regels											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Totaal
tarwe	3	3	5	7	10	14	16	17	18	18	19	130
haver	0	0	0	3	6	10	12	15	16	17	19	98
tuinbonen ..	5	4	5	10	13	15	16	17	17	19	21	142

Het blijkt dus, dat door beschutting met haver de regels A, B en C geen windschade hadden m.a.w. door haver werd tot 1,50 m volledige beschutting gegeven, ook tegen een hevige storm. Bij tarwe vertoonden de eerste regels wel windschade, zij het in geringe mate, bij tuinbonen was de beschadiging aan de eerste regels nog iets ernstiger. Bij alle drie objecten blijkt echter: hoe verder van het windscherm verwijderd, hoe ernstiger de windschade. Zie hiervoor ook figuur 7 (pag. 32).

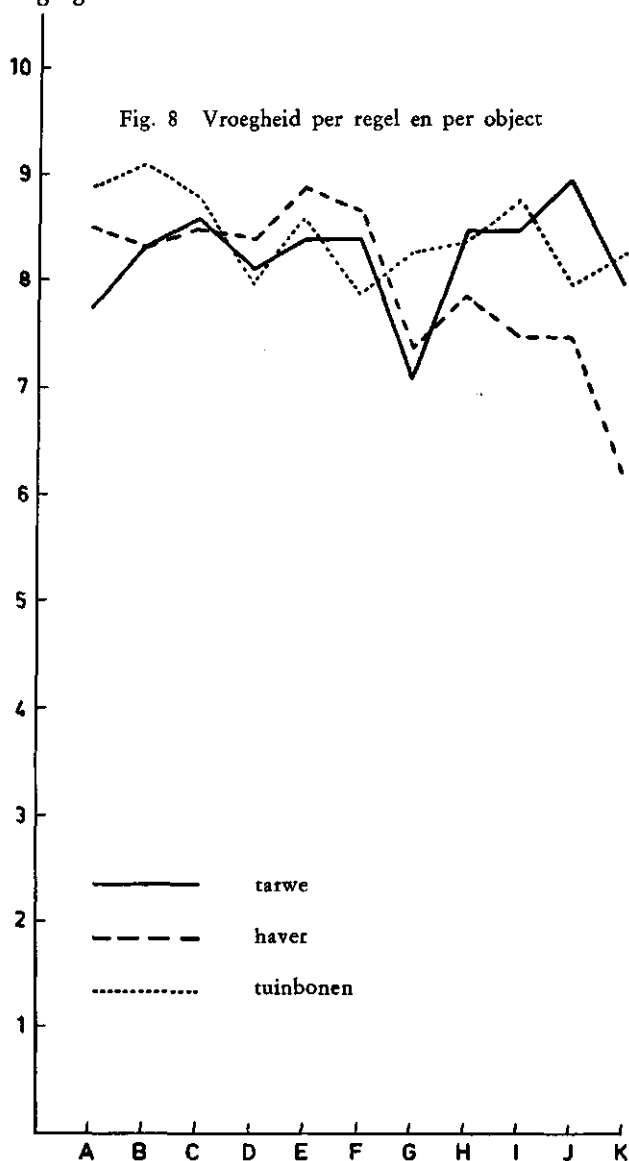
f) VROEGHEID

Verwacht werd, dat ook in deze proef de vroegheid van de oogst aanzienlijk door de windschermen zou worden beïnvloed. Om na te gaan in hoeverre dit het geval is geweest, werd de vroegheid per veldje voor iedere regel afzonderlijk berekend. Hierbij werd als basis genomen het aantal dagen verschil tussen de diverse oogstdata. Zodoende werd de opbrengst van de eerste pluk (9 aug.) vermenigvuldigd met 15, die van de tweede pluk (16 aug.) met 8, terwijl de opbrengst van de derde pluk (24 aug.) met 0 werd gewaardeerd. De aldus verkregen produkten werden opgeteld en de som gedeeld door de totale opbrengst van de betreffende regel. Het quotiënt geeft de vroegheid aan. Een hoog cijfer betekent een vroege oogst. De berekende vroegheidscijfers zijn per regel en per object weergegeven in figuur 8 (pag. 33).

Fig. 7 Windschade per regel en per object



Uit de grafiek blijkt, dat in deze proef de vroegheid van de oogst niet duidelijk door de windschermen werd beïnvloed. Bij de beschutting door middel van haver blijkt er enig verband te bestaan tussen de vroegheid en de afstand tot het windscherm, in die zin, dat de vroegheid afneemt, naarmate de regels slabonen verder van het windscherm verwijderd zijn. De regels E en F vormen in deze lijn echter een eigenaardige uitzondering. De vroegheidslijnen van de tarwe- en tuinboneobjecten zijn dermate grillig, dat er geen enkele conclusie in zake vervroeging door deze vormen van windscherm kan worden getrokken.



g) SAMENVATTING VAN DE PROEFUITKOMSTEN

Bij deze proef in 1956 werd door beschutting met haver een duidelijk hogere opbrengst aan slabonen verkregen dan door beschutting met tarwe en tuinbonen. De windbeschadiging aan het gewas nam sterk toe naarmate de regels slabonen verder van het windscherm verwijderd waren. De luwtegevende werking van haver reikte overtuigend verder dan die van tarwe en tuinbonen. Dit bleek zowel uit de visueel getaxeerde windschade als uit de opbrengst van het proefgewas.

In tegenstelling tot vorige jaren, hebben in 1956 de windschermen geen noemenswaardige invloed op de vroegheid van de slaboneoogst uitgeoefend. De kwaliteit van de peulen tenslotte werd door de nabijheid van de windschermen gunstig beïnvloed. Ook in dit opzicht gaf haver de beste resultaten.

VIII SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN DER PROEF- NEMINGEN MET WINDSCHERMEN BIJ STAMSLABONEN

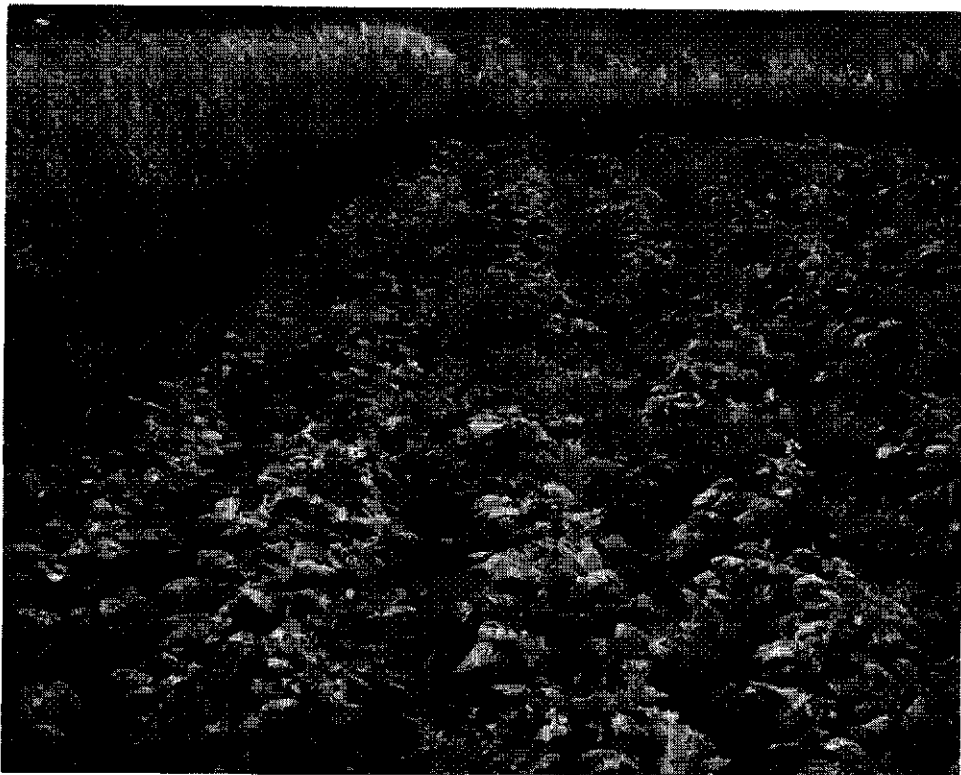
De conclusies en ervaringen van de in 1954, 1955 en 1956 genomen proeven kunnen in de volgende punten worden samengevat:

1. Stamslabonen zijn zeer dankbaar voor beschutting. Bij een doeltreffend windscherm kan in jaren met een ongunstige zomer, vooral bij extra windgevoelige rassen, de opbrengstverhoging 100% en meer bedragen. Iedere regel windscherm gaat ten koste van een regel stamslabonen. Bij een zeer mooie zomer kan dit leiden tot een geringe oogstderving. Ook in een uitgesproken fraaie groeiperiode kan echter één dag harde wind b.v. als gevolg van een onweersbui, reeds oorzaak zijn van een sterk verlaagde opbrengst, wanneer geen beschutting is aangebracht.

2. Behalve tot opbrengstverhoging leidt beschutting ook tot kwaliteitsverbetering van het geoogste produkt en tot vervroeging van de oogst. Zelfs in de zeer gunstige zomer van 1955 was dit nog het geval, zoals bleek uit de in dat jaar genomen beschuttingsproef bij drie rassen stamslabonen.

3. De meest effectieve beschutting werd verkregen bij gebruik van haver. Tarwe is als windscherm slechts één jaar (1956) in de proeven opgenomen. Het resultaat hiervan is tegengevallen, doordat dit gewas minder hoog opgroeide en ook niet de dichtheid van haver bereikte. Vermeld dient hierbij te worden, dat op de tuin van het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond in Nederland te Alkmaar (zandgrond) tarwe een beter beschuttingsgewas opleverde dan op de stugge klei van het proefbedrijf te Oudkarspel. Tuinbonen bleken vrij duur in onderhoud te zijn, in verband met in het voorjaar en in de zomer noodzakelijke bespuitingen respectievelijk tegen bladrandkever (*Sitona lineatum*) en zwarte bladluis (*Aphis fabae*).

Deze aantastingen geven dikwijls, meestal in combinatie met andere ongunstige groeiomstandigheden, een onvoldoend windscherm. Een vlotte ontwikkeling van de tuinbonen daarentegen geeft een te sterke zijwaartse groei, waardoor de dichtstbijzijnde slaboneregel gehinderd wordt. Tenslotte is een regel tuinbonen niet bestand tegen storm, wat gebleken is bij de luwtemiddelenproef in 1956. De opbrengst, welke nog van tuinbonen verkregen kan worden, valt de meeste jaren sterk tegen.

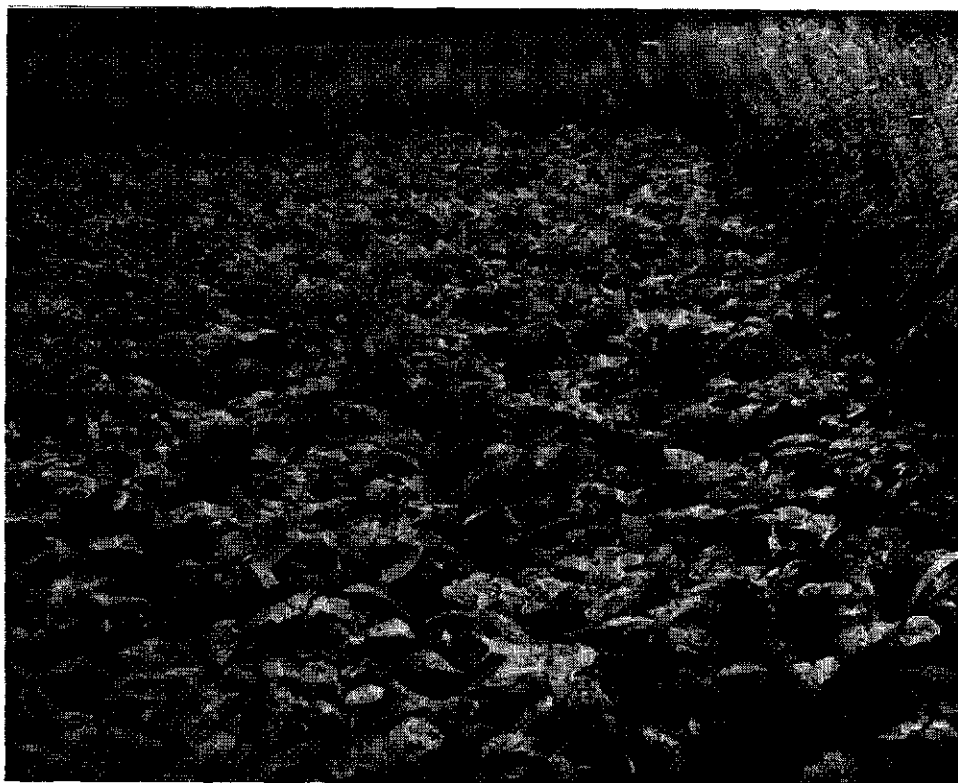


Gewas ten westen van het scherm, open gewas, de onkruiden krijgen hun kans

Mais is niet geschikt als windscherm voor gewassen, die op zware grond vóór 20 juni gezaaid of geplant worden. De ontwikkeling van dit luwtemiddel vangt n.l. te laat in het seizoen aan, waardoor gedurende een belangrijk deel van de groeiperiode de beschuttende waarde ontbreekt.

4. Bij gebruikmaking van granen voor windscherm is het noodzakelijk, dat een ras met stevig stro wordt gekozen. Bij haver kunnen de rassen Blanche Flamande en Abed Minor hiervoor worden aanbevolen, het meest geschikte tarweras is Koga II.

5. De richting van de luwtregels moet noord—zuid zijn. In jaren met een natte en koude zomer zal een onderlinge afstand van 3 m de meest gunstige uitkomsten geven, doch bij een meer normale zomer is deze afstand te nauw in verband met het gemis van te veel regels slabonen en mogelijke water-onttrekking door de windschermen aan de grond. Gemiddeld over een aantal jaren zullen daarom de beste resultaten worden verkregen, wanneer de beschuttingsregels worden aangebracht op een afstand van 5—6 m. Aanbevolen kan worden om langs de noordzijde van het te beschutten perceel eveneens een windscherm aan te brengen.



Gewas oostelijk van het windschut, gesloten gewas, met veel minder onkruid

6. Bij gebruik van groeiende windschermen moeten deze reeds vroeg worden gezaaid. De beste tijd hiervoor is eind maart, indien de grondgesteldheid dit althans toelaat. Hiermee wordt bereikt, dat de slabonen op het moment van opkomst of uitplanten terstond van het windscherm kunnen profiteren. Voor nateeltslabonen, die hoofdzakelijk in de maand juli gezaaid of geplant worden, gelden in dit verband weer andere richtlijnen. Voor haver is ± 5 gram zaad per strekkende meter nodig, voor tarwe 6—7 gram.

7. Het is sterk aan te raden de graangewassen te toppen, als ze behoorlijk in de aar geschoten zijn. Hierdoor wordt voorkomen, dat de planten topzwaar worden, waardoor ze bij harde wind zouden kunnen gaan legeren.

8. In verband met de uitbreiding van aaltjes (*Pratylenchus*soorten) die door veelvuldig gebruik van granen in de hand gewerkt kan worden, is het aan te raden niet te dikwijls met deze gewassen op dezelfde plaats terug te komen.

IX ERVARINGEN MET WINDSCHERMEN BIJ DE TEELT VAN AUGURKEN

De verwachting, dat de stugge grond van het proefbedrijf te Oudkarspel en het aldaar heersende klimaat zich niet zouden lenen voor het met succes uitoefenen van de augurketeelt, is niet bewaarheid. Het is n.l. gebleken, dat dit gewas zich er zeer goed kan ontwikkelen, mits gezorgd wordt voor een doelmatig windscherm. Evenals bij de beschutting van stamslabonen werden ook bij augurken de gunstigste ervaringen opgedaan met een windscherm van haver. De augurkeregels werden steeds aangelegd in de richting noord-zuid op een onderlinge afstand van 2 m. Van te voren (± 1 april) werd, eveneens om de 2 m, een regel haver gezaaid. Dit hield in, dat iedere regel augurken zich midden tussen twee regels haver bevond, waardoor een volledige windbeschutting werd verkregen. Op het tijdstip, dat de ranken van de augurken flink zijwaarts begonnen uit te lopen, werd steeds om de andere één regel haver bij de grond afgeschoren en uitgespreid. Zie onderstaand schema.

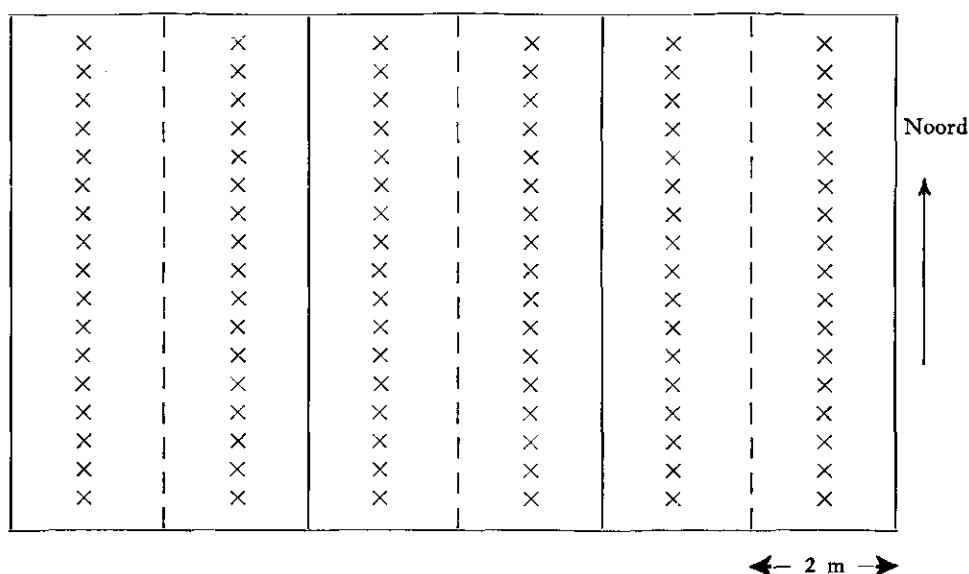


Fig. 10 Schema voor de beschutting van augurken

××××××× regel augurken

— — — — — regel haver, die blijft staan

- - - - - regel haver, die naderhand wordt afgeschoren en op de grond uitgespreid

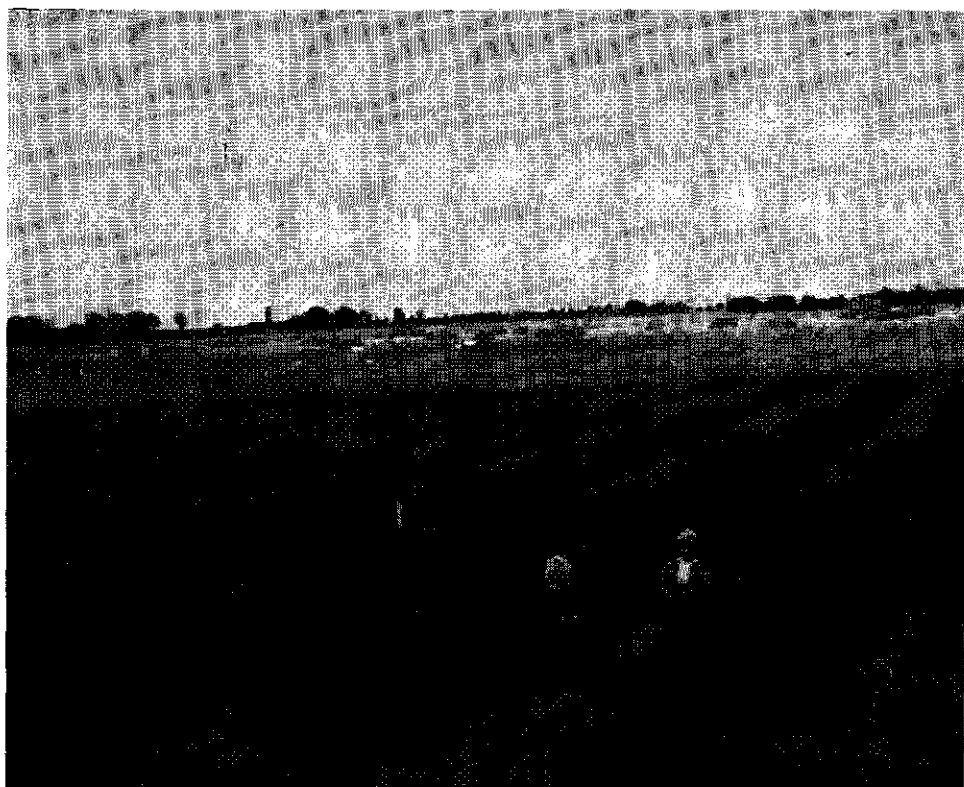


Fig. 11 Haver als windscherm voor augurken

Bovenvermeld systeem, waarbij dus uiteindelijk de afstand tussen de haverregels vier meter bedraagt, heeft uitstekend voldaan en biedt de volgende voordelen:

- 1) Er wordt tijdens de maanden juni en de eerste helft van juli een volledige beschutting verkregen. Door het afscheren wordt voorkomen, dat in augustus en september teveel schaduwwerking ontstaat, waardoor de ontwikkeling van de vruchten zou worden vertraagd.
- 2) Het microklimaat, dat bij een afstand van 2 m tussen de haverregels het optreden van schimmelziekten in de hand zou kunnen werken, wordt bij de afstand van 4 m minder gunstig voor de ontwikkeling hiervan.
- 3) De ranken van de augurken groeien over het uitgespreide stro heen, waardoor de vruchten schoon blijven.

- 4) Door het strodek krijgt het onkruid minder gelegenheid zich te ontwikkelen.

De augurken hebben in volgroeid stadium de regelafstand van 2 m zeker nodig. Tijdens de eerste ontwikkelingsperiode is een gedeelte van de grond beschikbaar voor het toepassen van een combinatieteelt. Het is gebleken, dat sla hiervoor zeer geschikt is. In 1955 en 1956 werden goede resultaten geboekt met het ras *Attractie*, waarvan aan de oostzijde van elk windscherm een regel werd uitgezaaid. De afstand tussen beschuttingsregel en slaregel was 40 cm. De sla profiteerde aldus volledig van de beschutting. Aan de westzijde van elk windscherm werd een regel sjalotten uitgeplant, eveneens op 40 cm afstand hiervan. Hoewel beide jaren de ontwikkeling van de augurken het nodig maakte deze sjalotten ± 10 dagen voordat ze afgestorven waren te oogsten, werd ook hiervan een zeer behoorlijke opbrengst verkregen. Mogelijk zal plantui hiervoor echter nog beter geschikt zijn, vooral wanneer ze als bosui verkocht kan worden en dus reeds vroeg oogstbaar is.

SUMMARY

The Horticultural Experimental Farm "Geestmerambacht" at Oudkarspel is situated in an open district at a distance of about 8 kilometres from the North Sea shore, and has, consequently, a climate which is typical for an appreciable part of the horticulture of the Dutch coastal provinces, viz. greater wind-powers and lower temperatures than anywhere else in the country. These facts will in many years adversely affect the successful production in the open of crops which are susceptible to wind and temperature.

In the years 1954 through 1956 a number of experiments were carried out on this experimental farm, the idea being to investigate what type of wind screen will give the best results for the protection of dwarf French beans. In these experiments use was exclusively made of a number of annual, growing screen crops, viz. oats, wheat, broad beans and maize. These crops are to be preferred to hedges, since they can be kept up at little cost, and attract only few parasites. They moreover form only a narrow screen, so that only little cultivable land is lost.

From the experiments it has appeared that dwarf French beans quickly respond to screening. Care should be taken, however, that an adequate wind screen has already been provided at the moment when the crop to be protected is sown or planted.

The best results are obtained when oats are used as a wind screen. This crop complies with all requirements, provided the correct variety is used and the ears are cut roundabout mid-July. On sandy soil spring wheat too served the purpose very well, provided again that the most suitable variety is used.

The wind screens should be set up in the direction north-south. On the whole the best results over a number of years will be obtained when the screens are put at distances of from 5 to 6 metres. It is to be recommended also to put up a screen along the north side of the parcel to be protected. By putting up an effective wind screen not only the yields but the quality of the product as well will be favourably influenced, while in most years the crop can be harvested earlier in the season. The frequent application of a grain crop for screening purposes may cause an extension of the eelworm disease. Therefore crop rotation is called for.

Excellent results were also obtained with the application of an oat screen for the protection of gherkin crops. Distances between the screens should be the same as the planting distance of the gherkins, so that the latter can afterwards be sown or planted normally between the screens. At the moment when the tendrils begin to develop every second wind screen is cut down and spread over the ground. The tendrils grow over them and the fruits cannot be soiled. By cutting the screens down more sunlight is admitted, and the micro climate will become less favourable for the development and spread of fungus diseases. It has appeared that with this system even in cold and wet summers the gherkin crop may give quite satisfactory yields.

L I T E R A T U U R

- Untersuchungen über die Windverhältnisse im Bereich von Windschutzstreifen.*
Mitt. Schw. Amt. Forst. Versuchswesen; 23, (1943), 223-276. Biol. Abstr. 19 (1945), — 3677.
- KREUTZ, W.: *Das Windschutzproblem.* Bioklim. Beibl. Metz. Z 1938, 10-16.
- MAARLEVELD, J. C.: *Invloed van de wind in gebieden met koud en gematigd klimaat.*
T. Aardrijksk. Gen. 64-6. 11-'47. 742-744.
- WOUTENBERG, J. P. M.: *Hagen.* Floralia. 71-12. 5-9-1951, 176-378 afbn.
- SCHRÖDER, H.: *Zur phytopathologischen Problematik von Windschutzanlagen.* Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst. 6-5. 5-1952. 91-92. 4 lit. opgn.
- KREUTZ, W.: *Der Windschutz. Windschutzmethodik.* Klima und Bodenertrag. Ardey Verslag. Dortmund. 1952. 188 pp.
- STRIETMAN, H.: *Windschermen in de Noordhollandse tuinbouw.* Groenten & Fruit. 9 (1953) 1 (2-7) 18-19; 9 (1953) 4 (23-7) 72-73; 9 (1953) 10 (3-9) 203-204; 9 (1953) 12 (17-9) 249-250. afbn. 4 lit. opgn.
- STEUBING, L. en W. R. MÜLLER-STOLL: *Ueber die Beeinflussung der Standortfaktoren und der Ertragsbildung durch Windschutz-Streifen aus hochwüchsigen Nutzpflanzen.* Angewandte Botanik. 29 (1955) 2/3 (aug.) 90-107. afbn. tabn. grfkn. 16 lit. opgn.
- SIPKES, C.: *Wind en windschade in de tuinbouw.* De Tuinbouw 4-6. 6-1949. 154-156.